

позволяющий снизить остаточное содержание токсичных веществ (в первую очередь цианидов) в поровой влаге штабеля и рудном материале на уровнях, не превышающих действующих санитарно-гигиенических нормативов.

Из реальных экологических задач, на ближайшее будущее, на территории Свердловской области остается задача комплексной отработки отвалов, накопленных вокруг старых меднорудных месторождений. В связи с этим встает вопрос оценки объема накопленных отвалов, мониторинга состояния отработки отвалов. Такую оценку можно выполнять с помощью точной геодезической съемки или данных DZZ и использования современных компьютерных технологий на базе геоинформационных систем (ГИС) и удаленных баз данных типа Oracle.

Из опыта использования технологии ДЗЗ и ГИС для решения подобных задач, организации ретроспективного мониторинга для горнорудных районов, работ ОАО УГСЭ и вывода, что данные любого из тестируемых спутников можно использовать для создания цифровых моделей заданной точности, необходимо только оптимизировать стоимость данных, вытекает необходимость создания информационной технологии для работы с огромными объемами информации.

Предлагается следующая информационная технология:

База данных создается с использованием программного продукта Oracle (версия 10 и выше);

Технология Клиент – Сервер создается на базе программного продукта ArcGis 10 (Server, Desktop);

Технология DZZ на базе программных продуктов ENVI, Photomod.

Оценка объемов отвалов с использованием программного продукта RockWorks. Все программные продукты совместимы на базе ArcGis10.

УДК 630*(470.5)

В.З. Нагимов, И.Н. Артемьева, З.Я. Нагимов
(V.Z. Nagimov, I.N. Artemyeva, Z.Ya. Nagimov)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**СТАНДАРТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПОЛНОТЫ И ЗАПАСА
СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ ЛИШАЙНИКОВОГО ТИПА ЛЕСА
(STANDARD VALUES OF DENSITY AND VOLUME IN PINE
STANDS OF LICHEN FOREST TYPE)**

Разработана новая таблица стандартных значений полноты и запасов сосновых насаждений лишайникового типа леса ХМАО.

(A new table of standard values of density and volume in pine stands of lichen forest in KhMAD is developed).

Наши исследования проводились на территории Ханты-Мансийского автономного округа (ХМАО). В лесопокрытой площади лесного фонда округа значительную долю (более 10 %) занимают сосняки лишайникового типа леса. В настоящее время рост и продуктивность лесных насаждений в исследуемом районе изучены недостаточно, а при лесоучетных работах в основном применяются нормативы, составленные для других регионов. Избыточная увлажненность и дефицит термоэнергетических ресурсов обуславливают специфичность лесов округа. Это требует дифференцированного, научно обоснованного подхода к решению вопросов организации лесного хозяйства, установлению лесооценочных и лесохозяйственных нормативов. Особенно это относится к соснякам лишайниковым, резко отличающимся по экологическому и морфологическому облику, формированию растительного покрова, в котором значительную роль играют периодически повторяющиеся лесные пожары.

Известно, что типы леса и классы бонитета не учитывают специфику роста и строения насаждений, обусловленную их первоначальной густотой и ходом последующего изреживания. Поэтому важнейшей процедурой при лесооценочных работах является определение полноты древостоев (ярусов). С учетом относительной полноты проектируются и осуществляются практически все основные лесохозяйственные мероприятия в лесу. Следовательно, этот показатель должен определяться на основе корректных, научно обоснованных нормативов, составленных на местном экспериментальном материале. Нормативом для оценки относительной полноты являются суммы площадей поперечных сечений деревьев на 1 га в нормальном лесу, которые представлены в стандартных таблицах.

В нашей стране наибольшее распространение получили два метода получения эталонов высшей полноты. Первый предполагает нахождение полноты нормальных древостоев на основе средних уровней сумм площадей сечений и их стандартных отклонений [1, 2]. Второй (классический) метод основан на использовании экстремальных значений сумм площадей сечений и запасов, найденных в натуре или среди имеющихся пробных площадей [1]. В нашей работе предпочтение отдано второму методу.

Экспериментальным материалом данных исследований послужили данные 42 пробных площадей и 30 круговых реласкопических площадок.

Ряд исследователей для повышения точности стандартной таблицы полнот и запасов при сохранении простоты и удобства ее конструкции считают целесообразным в качестве входов использовать среднюю высоту и класс бонитета древостоев [2, 3, 4].

Сосняки лишайниковые в районе исследований характеризуются V и Va классами бонитета. С целью определения критериев полноты нами на график были нанесены суммы площадей сечений деревьев на 1 га по данным всех пробных площадей и реласкопических площадок в зависимости от средней высоты древостоев. Графические данные показали, что в исследуемом типе леса влияние класса бонитета на зависимость абсолютной полноты от средней высоты не обнаруживается. Поэтому для древостоев V и Va классов данная зависимость может быть передана одной линией. Данное обстоятельство, на наш взгляд, объясняется низким уровнем производительности сосняков лишайниковых.

Составление стандартной таблицы включает несколько этапов. На первом этапе на графике по наивысшим значениям сумм площадей сечений проводилась выравнивающая линия, которая затем сглаживалась аналитически. Зависимость суммы площадей сечений древостоев (G) от их высоты (H) в исследуемом интервале высот наилучшим образом описывается уравнением полинома второго порядка, которое имеет следующий вид:

$$G = 0,98 + 2,71477 \cdot H - 0,06557 \cdot H^2, \quad R^2=0,999, \quad \delta = 0,165 \text{ м}^2. \quad (1)$$

На втором этапе по данным пробных площадей, имеющих относительную полноту 0,8 и выше, получено уравнение зависимости видовой высоты древостоев (HF) от их высоты:

$$F = 0,97691 + 0,44448 \cdot H, \quad R^2=0,974, \quad \delta = 0,09 \text{ м}. \quad (2)$$

Коэффициенты детерминации (R^2) и стандартные ошибки (δ) уравнений (1) и (2) указывают, что линии для сглаживания экспериментальных данных подобраны правильно и обобщения сделаны в соответствии с природными закономерностями.

На заключительном этапе для однометровых ступеней высоты по уравнениям (1) и (2) определялись, соответственно, суммы площадей сечений и видовые высоты и на их основе – запасы по формуле $M = G \cdot HF$. Полученные результаты в сокращенном виде приведены в таблице.

Стандартные значения сумм площадей сечений и запасов
сосновых древостоев в лишайниковом типе леса

Высота, м	Сумма площадей сечений, м ²	Видовая высота, м	Запас, м ³
4	10,79	2,81	30
6	14,91	3,72	55
8	18,50	4,62	85
10	21,57	5,53	119
12	24,12	6,44	155
14	26,13	7,35	192
16	27,64	8,26	228
18	28,60	9,17	262

Сравнительный анализ показал, что при одинаковых средних высотах древостоев суммы площадей сечений в таблицах ЦНИИЛХ на 16,4-25,6 % и В.В. Загреева [4] на 0,2-31,7% выше, чем в нашей. Причем, с увеличением высоты различия закономерно снижаются.

Таким образом, критерии полноты сосновых древостоев, полученные на экспериментальном материале, собранном исключительно в лишайниковом типе леса, характеризуются сравнительно низкими значениями. Редкостойность сосняков лишайниковых в исследуемом районе общеизвестна и эта их природная особенность должна быть учтена при разработке нормативно-справочных материалов.

Библиографический список

1. Анучин Н.П. Лесная таксация. М.: Лесн. пром-сть, 1982. 552 с.
2. Вагин А.В. Критерии полноты сосновых насаждений СССР. М.: ЦБНТИ, 1976. 27 с.
3. Лесотаксационный справочник для лесов Урала. Ч. 1. П.М. Верхунов, А.В. Попова, В.Л. Черных, И.В. Мамаев. М., 1991. 239с.
4. Общесоюзные нормативы для таксации лесов / В.В. Загреев, В.И. Сухих, А.З. Швиденко, Н.Н. Гусев, Г.М. Мошкалев. М.: Колос, 1992. 495 с.

УДК 634.05: 681.2

И.В. Шевелина, К.П. Протасова, Д.В. Метелев, И.Ф. Коростелев
(I.V. Shevelina, K.P. Protasova, D.V. Metelev, I.F. Korostelev)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЫСОТЫ РАСТУЩЕГО ДЕРЕВА (USING OF NEW TECHNOLOGIES FOR DETERMINING THE HEIGHT OF THE GROWING TREE)

Программа Measure Height на планшетных компьютерах и смартфонах позволяет определить высоту растущего дерева с достаточной точностью.

(The Measure Height application on the tablet computers and smartphones allows to determine the height of the growing tree with high accuracy.)